

QOCAYEV E.M., ƏLİYEV S.A.

FİZİKA KURSU

I HİSSƏ

QOCAYEV E.M. ƏLİYEV S.A.

FİZİKA KURSU

I HİSSƏ

Azərbaycan Respublikası Təhsil
Nazirliyinin 23.02.2011 tarixli,
296 sayılı əmri ilə dərs vəsaiti kimi
təsdiq edilmişdir



BAKİ - 2011

Rəy verənlər: BDU-nun «Yarımkəçiricilər fizikası» kafedrasının müdiri, prof. A.H.Kazımcadə
AzTU-nun «Elektronika» kafedrasının müdiri, prof. H.S.Orucov
AzTU-nun «Fizika» kafedrasının professoru Ş.M.Əfəndiyev
AzMİU-nun «Fizika» kafedrasının dosenti S.S.Əliyev

Elmi redaktor: AzTU-nun «Fizika» kafedrasının dosenti **Abbasov A.Ə.**

Qocayev E.M. Əliyev S.A. Fizika kursu, I hissə, dərs vəsaiti. «Təhsil» NPM, Bakı-2011, 336 səh.

Dərs vəsaiti Ali Texniki məktəblər üçün təsdiq olunmuş fizika kursunun proqramı əsasında tərtib olunmuşdur.

Kitab ümumi fizika kursunun mexanika, molekulyar fizika və termodinamika, hidrodinamika, mexaniki rəqslər və dalğalar, elektrodinamika və maqnetizm bölmələrini əhatə edir. Vəsait ali texniki məktəblərin tələbələri üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Dərs vəsaiti Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qərarı ilə çap edilir.

S $\frac{0033295}{700122}$ - 2011

ÖN SÖZ

Fizika – mühəndislərin nəzəri hazırlığının əsasını təşkil edən və onların fəaliyyətini təmin edən elm sahələrindən biridir.

Dərs vəsaiti Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin təsdiq etdiyi Ali Texniki Məktəblər üçün fizika kursunun tədris proqramına uyğun tərtib edilmişdir. Ali Texniki məktəblərin tələbələri üçün nəzərdə tutulmuş dərs vəsaiti ümumi fizika kursunun mexanika, molekulyar fizika və termodinamika, mexaniki rəqslər və dalğalar, hidro və aerodinamikanın elementləri, elektrodinamika və maqnetizm bölmələrini əhatə edir.

Ümumiyyətlə Ali Texniki məktəblərdə ümumi fizika kursunun tədrisi, proqrama uyğun olaraq nisbətən qısa müddət ərzində nəzərdə tutulduğundan, kitab mümkün qədər yığcam yazılmış və əsas diqqət fiziki hadisələrin izahına yönəldilmişdir. Vəsaitdə riyazi aparatdan lazımlı səviyyədə istifadə olunmuşdur.

Dərs vəsaitində hidro və aerodinamikanın elementləri şərh olunduğundan, ondan Dövlət Dəniz Akademiyasının və Milli Aviasiya Akademiyasının tələbələri, eləcə də fizikanın əsaslarını öyrənmək istəyən hər bir kəs istifadə edə bilər.

Vəsaitdə ümumi fizika kursunun şərh olunan bölmələrinə aid 250-dən çox testin verilməsi, alınan nəzəri biliyin yoxlanılmasına və möhkəmlənməsinə xidmət edir.

Müəlliflər kitabın əlyazmasını diqqətlə oxuyub, dəyərli məsləhətlər verdiyinə və düzəlişlər etdiyinə görə AzTU-nun «Fizika» kafedrasının dosenti A.Ə.Abbasova və eləcə də kitabın ərsəyə gəlməsində bu və ya digər dərəcədə xidmətləri olmuş S.H.İsmayılova, İ.H.Həmdullayevaya və C.H.Alıyevaya dərin minnətdarlığını bildirir.

MÜNDƏRİCAT

Ön söz.....	3
Fizikanın predmeti.....	4
I FƏSİL. KİNEMATİKA.....	6
§ 1. Mexaniki hərəkət.....	6
§ 2. İrəliləmə hərəkəti. Sürət.....	7
§ 3. Təcil və onun toplananları.....	9
§ 4. Fırlanma hərəkəti.....	10
II FƏSİL. DİNAMİKA.....	13
§ 5. Nyutonun I qanunu.....	13
§ 6. Nyutonun II qanunu. İmpuls.....	14
§ 7. Nyutonun III qanunu.....	16
§ 8. Cazibə sahəsi. Ümumdünya cazibə qanunu.....	16
§ 9. Ağırlıq qüvvəsi və çəki.....	17
§ 10. Sürtünmə və elastiklik qüvvələri.....	19
§ 11. İmpulsun saxlanması qanunu.....	20
§ 12. Enerji. İş. Güc.....	22
§ 13. Kinetik və potensial enerji.....	23
§ 14. Qüvvə ilə potensial enerji arasında əlaqə.....	25
§ 15. Enerjinin saxlanması qanunu.....	26
III FƏSİL. XÜSUSİ NİSBİLİK PRİNSİPİNİN ƏSASLARI.....	27
§ 16. Mexaniki nisbilik prinsipi. Qaliley çevrilmələri.....	27
§ 17. Xüsusi nisbilik prinsipinin postulatları.....	28
§ 18. Lorens çevrilmələri.....	29
§ 19. Lorens çevrilmələrindən alınan nəticələr.....	32
§ 20. Hadisələr arasında interval.....	33
§ 21. Relyativist dinamikasının əsas qanunu. Kütlə ilə enerji arasında əlaqə.....	34
FƏSİL IV. BƏRK CİSMİN MEXANİKASI.....	37
§ 22. Qüvvə momenti və ətalət momenti.....	37
§ 23. Fırlanma hərəkətinin kinetik enerjisi.....	38
§ 24. Bərk cismin fırlanma hərəkəti dinamikasının əsas tənliyi.....	39
§ 25. İmpuls momenti və onun saxlanması qanunu.....	41
FƏSİL V. MAYE VƏ QAZLARIN MEXANİKASI.....	43

§ 26. Təzyiq	43
§ 27. Maye və qazlar üçün Paskal qanunu	43
§ 28. Mayenin hidrostatik təzyiqi	44
§ 29. Birləşmiş qablar	45
§ 30. Hidravlik pres	46
§ 31. Atmosfer təzyiqi. Torriçelli təcrübəsi	46
§ 32. Arximed qüvvəsi. Cisimlərin üzmə şərti	48
§ 33. Mayenin hərəkəti. Kəsilməzlik tənliyi	49
§ 34. Bernulli tənliyi və ondan alınan nəticələr	52
§ 35. Mayenin daxili sürtünməsi (özlülüyü)	55
§ 36. Cisimlərin maye və qazlarda hərəkəti	56
FƏSİL VI. MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR	58
§ 37. Harmonik rəqslər və onun xarakteristikaları	58
§ 38. Harmonik rəqslərin enerjisi	61
§ 39. Harmonik ossilyator. Yaylı, fiziki və riyazi rəqqaslar	62
§ 40. Eyni istiqamətli və eyni tezlikli harmonik rəqslərin toplanması. Döyünmə	65
§ 41. Qarşılıqlı perpendikulyar rəqslərin toplanması	67
§ 42 Sərbəst və yaxud sönən mexaniki rəqslər	69
§ 43. Məcburi rəqslər	72
§ 44. Elastiki dalğalar. Eninə və uzununa dalğalar	75
§ 45. Qaçan dalğa. Dalğa tənliyi	77
§ 46. Durğun dalğalar	79
§ 47. Mexaniki dalğanın enerjisi	81
VII FƏSİL. MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏ	83
§ 48. Molekulyar fizika və termodinamikanın əsasları	83
§ 49. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəaları və onların təcrübi təsdiqi	84
§ 50. İdeal qaz. İdeal qazın empirik qanunları	87
§ 51. İdeal qazın hal tənliyi	89
§ 52. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi və ondan çıxan nəticələr	91
§ 53. Molekulların sərbəst yolunun orta uzunluğu	94
§ 54. İdeal qaz molekullarının sürətlərə görə paylanması üçün Maksvell qanunu	96
§ 55. Barometrik düstur. Bolsman paylanması	99

VIII FƏSİL. TERMODİNAMİKANIN ƏSASLARI.....	102
§ 56. Sərbəstlik dərəcəsinin sayı. Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə bərabər paylanması qanunu.....	102
§ 57. Daxili enerji. İstilik miqdarı.....	103
§ 58. Termodinamikada iş.....	104
§ 59. Termodinamikanın I qanunu.....	105
§ 60. İdeal qazın istilik tutumları.....	106
§ 61. Termodinamikanın I qanununun izoproseslərə tətbiqi.....	108
§ 62. Adiabatik proses. Puasson tənliyi.....	109
§ 63. Dairəvi proses. Dönən və dönməyən proseslər.....	111
§ 64. Termodinamikanın II qanunu.....	113
§ 65. Karno dövrü və onun ideal qaz üçün f.i.ə-lı.....	114
§ 66. Gətirilmiş istilik miqdarı. Entropiya və onun statistik mənası.....	115
IX FƏSİL. KÖÇÜRMƏ HADİSƏLƏRİ.....	119
§ 67. Diffuziya.....	119
§ 68. İstilikkeçirmə.....	121
§ 69. Qazlarda daxili sürtünmə (özlülük).....	124
X FƏSİL. REAL QAZLAR.....	127
§ 70. Molekullararası qarşılıqlı təsir qüvvələri.....	127
§ 71. Van-der-Vaals tənliyi.....	128
§ 72. Van-der-Vaals izotermi və onların analizi.....	130
§ 73. Real qazın daxili enerjisi.....	132
XI FƏSİL. BƏRK CİSİM VƏ MAYELƏRİN XAS- SƏLƏRİ.....	134
§ 74. Bərk cisimlərin quruluşu və xassələri.....	134
§ 75. Mayelərin quruluşu və xassələri.....	135
§ 76. İslatma. Kapilyar hadisələr.....	136
FƏSİL XII. VAKUUMDA ELEKTRİK SAHƏSİ.....	138
§ 77. Elektrik yükləri. Yükün saxlanması qanunu.....	138
§ 78. Kulon qanunu.....	139
§ 79. Elektrik sahəsi. Elektrik sahəsinin intensivliyi.....	140
§ 80. İntensivlik vektorunun seli. Gauss teoremi.....	142
§ 81. Elektrostatik sahədə yükün yerdəyişməsi zamanı görülən iş.....	147
§ 82. Elektrostatik sahənin potensialı. Potensiallar fərqi....	149

§ 83. Elektrik sahəsinin intensivliyi ilə potensialı arasında əlaqə.....	150
§ 84. Elektrik dipolu.....	151
FƏSİL XIII. MÜHİTLƏRDƏ ELEKTRİK SAHƏSİ.....	153
§ 85. Naqillər elektrik sahəsində.....	153
§ 86. Dielektiklər. Dielektriklərin polyarlaşması.....	154
§ 87. Dielektriklərin polyarlaşması. Dielektrik daxilində elektrik sahəsi.....	155
§ 88. Elektrik sahəsinin induksiya vektoru.....	158
FƏSİL XIV. ELEKTRİK SAHƏSİNİN ENERJİSİ.....	161
§ 89. Elektrik tutumu. Kondensatorlar.....	161
§ 90. Sükunətdə olan nöqtəvi yüklər sisteminin, təklənmiş yüklü naqilin və kondensatorun enerjisi.....	163
§ 91. Elektrik sahəsinin enerjisi.....	165
FƏSİL XV. SABİT ELEKTRİK CƏRƏYANI.....	166
§ 92. Elektrik cərəyanı. Cərəyan şiddəti və sıxlığı.....	166
§ 93. Kəsilməzlik tənliyi.....	167
§ 94. Elektrik hərəkət qüvvəsi.....	169
§ 95. Om qanunu. Naqillərin müqaviməti.....	171
§ 96. Bircins olmayan dövrə hissəsi üçün Om qanunu.....	173
§ 97. Sabit cərəyanın işi və gücü. Coul-Lens qanunu.....	174
§ 98. Budaqlanmış dövrlər. Kirxhof qaydaları.....	175
§ 99. Metalların elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsi.....	176
FƏSİL XVI. MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ ELEKTRİK CƏRƏYANI.....	182
§ 100. Vakumda elektrik cərəyanı.....	182
§ 101. Qazlarda elektrik cərəyanı.....	185
FƏSİL XVII. VAKUUMDA MAQNİT SAHƏSİ.....	188
§ 102. Maqnit sahəsi və onun xarakteristikaları.....	188
§ 103. Hərəkət edən yükün maqnit sahəsi.....	190
§ 104. Bio-Savar-Laplas qanunu və onun tətbiqləri.....	192
§ 105. Amper qanunu. Cərəyanların qarşılıqlı təsiri.....	196
§ 106. Lorens qüvvəsi.....	198
§ 107. Holl effekti.....	200

§ 108. Maqnit sahəsinin induksiya vektorunun sirkulyasiyası haqqında teorem.....	202
§ 109. Maqnit induksiya vektorunun seli. \vec{B} vektoru sahəsi üçün Qauss teoremi.....	204
§ 110. \vec{B} vektorunun sirkulyasiyası haqqında teoremin tətbiqləri. Solenoidin və toroidin maqnit sahələri.....	206
§ 111. Maqnit sahəsində mexaniki iş.....	207
FƏSİL XVIII. MÜHİTLƏRDƏ MAQNİT SAHƏSİ.....	209
§ 112. Atomların maqnit momentləri. Molekulyar cərəyanlar.....	209
§ 113. Maddə daxilində maqnit sahəsi. Maqnitlənmə vektoru.....	213
§ 114. Maqnit sahəsinin intensivliyi.....	216
§ 115. Diamaqnetiklər və paramaqnetiklər.....	219
§ 116. Ferromaqnitlər.....	220
FƏSİL XIX. ELEKTROMAQNİT İNDUKSİYASI.....	223
§ 117. Elektromaqnit induksiya hadisəsi.....	223
§ 118. Elektromaqnit induksiya üçün Faradey qanunu.....	224
§ 119. Öz-özünə induksiya hadisəsi. İnduktivlik.....	226
§ 120. Qarşılıqlı induksiya. Transformator.....	228
§ 121. Maqnit sahəsinin enerjisi.....	231
FƏSİL XX. ELEKTROMAQNİT SAHƏSİ ÜÇÜN MAKSVELL NƏZƏRİYYƏSİNİN ƏSASLARI.....	233
§ 122. Burulğanlı elektrik sahəsi.....	233
§ 123. Dəyişmə cərəyanı.....	235
§ 124. İnteqral və diferensial şəkildə Maksvel tənlikləri.....	239
Testlər. Mexanika.....	244
Mexaniki rəqslər və dalğalar.....	258
Molekulyar fizika və termodinamika.....	265
Maye və qazların mexanikası.....	281
Elektrostatika.....	287
Sabit cərəyan.....	304
Maqnetizm.....	317
Ədəbiyyat.....	331
Mündəricat.....	332